plantes du Lot, qu'il a reçues de M. l'abbé Bach, curé à Montcabrier, près Duravel. La plus intéressante est un *Ophrys* (*O. scolopax* ou *O. apifera*) offrant une corolle régulière, sans labelle, du type ternaire. L'étude de cette monstruosité a été confiée à notre savant orchidologue, M. Achille Finet, qui fera connaître prochainement le résultat de son examen. M. Malinvaud met aussi sous les yeux de ses confrères des exemplaires d'*Ophrys funerea* Viv. et d'*Ornithogalum tenuifolium* Guss. Sm., sur lesquels, se bornant aujourd'hui à leur présentation, il se propose de revenir, dans une des séances suivantes.

M. Malinvaud analyse et lit en partie le travail suivant :

LA MALADIE DE LA BRUNISSURE (*PSEUDOCOMMIS VITIS*);
par **M. DEBRAY.**

PREMIÈRE PARTIE

I. Introduction.

La brunissure est une affection commune à la plupart des plantes. Loin d'être limitée, comme les maladies végétales jusqu'ici décrites, à une espèce ou tout au plus à un nombre restreint de genres ou de familles, celle-ci attaque non seulement la presque totalité des Phanérogames (1), mais encore certaines Cryptogames.

Son extension est très grande : j'ai constaté sa présence dans le nord comme le centre, l'ouest et le midi de la France, en Algérie, en Tunisie; elle a été signalée en Hollande, en Allemagne, en Espagne, en Portugal, en Italie, en Russie, en Palestine, aux États-Unis. Mon attention a été attirée sur certaines maladies de la Canne à sucre; des descriptions, des échantillons que j'ai eus entre les mains, il résulte que la Canne aux Antilles, à Java, est gravement atteinte de cette affection. C'est la seule plante provenant de la région équatoriale, sur laquelle j'ai fait des recherches à ce

(1) Nous avons constaté son existence dans les familles les plus variées, partout où nous l'avons cherchée lorsque les conditions étaient favorables à son développement.

sujet. Les conditions climatériques des régions à pluies tropicales portent à penser que la brunissure doit y avoir une large distribution, et je ne serais nullement étonné si les recherches ultérieures faisaient constater sa dispersion sur une grande partie de la zone équatoriale comme de la zone tempérée.

Certains symptômes de la brunissure étaient depuis longtemps connus chez divers végétaux, mais on ignorait qu'ils fussent dus à une cause identique, aussi les a-t-on désignés de diverses façons; les recherches de M. Roze ont contribué à éclaircir cette question. Plusieurs noms furent quelquefois donnés aux diverses manifestations de la maladie dans une seule espèce : c'est ainsi que, pour la Vigne, on a employé, en outre de la dénomination de brunissure, celles d'anthracnose ponctuée, de cottis, de mal nero, maladie pectique, maladie ponctuée, chytridiose, gommose, folletage, apoplexie, maladie de Californie.

II. Symptômes extérieurs de la maladie et causes qui en favorisent le développement.

Je vais rappeler brièvement les caractères (1) qui permettent de reconnaître cette affection. Très généralement ce sont les feuilles qui tout d'abord montrent les atteintes du mal, et les symptômes sont différents suivant qu'il s'agit de feuilles tendres ou dures. Les feuilles tendres, encore toutes jeunes et en voie de développement, noircissent et se dessèchent en totalité, ou bien ce sont leurs bords ou certains de leurs lobes qui subissent ces altérations, et le reste du limbe reste vert ou bien quelquefois se tache de petites ponctuations brunes. La croissance se continue seulement sur les surfaces bien vivantes, d'où il résulte pour la feuille des déformations, des gondolements et une forme souvent asymétrique. Si l'attaque se produit sur des feuilles plus âgées, elles prennent une teinte variant, suivant les plantes. du vert jaunâtre ou blanchâtre au brun pâle, brun rougeâtre, pourpre, brun foncé, et quelquefois au noir; ce sont, entre autres, les colorations qu'on a l'habitude d'appeler automnales. Elles envahissent généralement d'abord les régions intranerviennes et sont dégradées sur leur

(1) Ils ont été exposés avec plus de détail dans un travail publié dans la *Revue de viticulture*, 1895, t. III et IV.

pourtour, ou bien se présentent en taches isolées et nombreuses. Dans la plupart des cas, les régions atteintes ne tardent guère à se dessécher, recouvrent la couleur feuille morte habituelle et sont bientôt détruites ; elles laissent des perforations à leur place. Sur les feuilles persistantes, dures et coriaces, ou bien épaisses et charnues, on observe des taches qui se dessèchent tout de suite et prennent la teinte feuille morte, mais le pourtour de la région mortifiée est bordé d'un liséré brun ou rougeâtre. Ces taches sont petites, irrégulières; ce ne sont quelquefois que des stries; ou bien elles peuvent atteindre plusieurs centimètres de large, arrondies, ovales ou bordées par une ligne courbe sinueuse.

Sur les organes cylindriques, tiges, pétioles, pédoncules..., la maladie se manifeste par des taches étendues, brunes dégradées, ou bien par des ponctuations noirâtres, petites, nombreuses, proéminentes quelquefois au début, plus tard profondes et correspondant à une altération des tissus sous-jacents. Les parties mortifiées des tiges comme des feuilles sont souvent bientôt envahies par des saprophytes variés. Ces derniers, dans de nombreuses circonstances, ont été considérés à tort comme les véritables parasites, et les dégâts observés comme leur œuvre.

Les organes de reproduction peuvent être aussi attaqués directement à n'importe quelle époque de leur évolution; il en résulte la coulure des fleurs, la chute prématurée des fruits formés, ou leur arrêt de développement; l'altération de leurs pédoncules peut d'ailleurs amener des conséquences analogues.

A la surface de la plante on rencontre souvent de petits amas gommeux jaunâtres ou colorés par les poussières qui s'y collent, souvent analogues à des excréments de mouches (d'après mes recherches antérieures ce seraient des plasmodes). Sur les poils cette même substance si elle est en abondance peut donner au duvet une coloration jaune soufre.

Les racines attaquées présentent les mêmes caractères anatomiques que les tiges; mais, à cause de leur situation dans le sol, elles pourrissent au lieu de se dessécher. Leur mort progressive entraînera naturellement celle de la plante.

La brunissure est favorisée par l'humidité de l'atmosphère, les brouillards; elle est entravée au contraire par l'action directe du soleil. Elle se présente sous deux formes : l'une épidémique, passagère, nettement caractérisée au dehors, c'est celle que nous

venons de décrire, et l'autre à évolution plus lente, qui n'est que la continuation de la précédente.

Dans le premier cas, à la suite d'une période d'humidité prolongée, on voit la plupart des plantes d'une région presque simultanément attaquées; en montagne, la gravité de la maladie sera naturellement plus grande sur les versants nord, où le soleil se montre plus rarement, et dans les régions exposées aux vents humides chargés de brouillard. La rapidité d'action de ces vents est absolument extraordinaire; j'ai vu plusieurs fois, avec un ciel couvert, un vent chargé de brume frapper un coteau où toutes les vignes paraissaient saines et vigoureuses et, trois à quatre heures après, les conditions atmosphériques ne changeant pas, les sommets de nombreux rameaux devenaient flasques et tout l'ensemble prenait un aspect manifeste de souffrance, qui s'accusait bien plus encore, et très rapidement, par la suite, si les conditions fâcheuses d'humidité ne s'amélioraient pas. La pluie abondante ne produit en aucune façon les mêmes résultats.

L'abondance, dans le sol, des matières *azotées organiques* (fumier de ferme, engrais verts de légumineuses...) favorise certainement d'une manière très appréciable chez toutes les plantes le développement de la brunissure, et cela peut se constater sur des champs voisins les uns des autres et traités d'une façon différente au point de vue des engrais.

La seconde forme de brunissure n'est que la continuation de la première sur des arbres ou arbustes les années suivantes. Comme la première, elle sera favorisée par l'humidité, par les engrais azotés organiques. On l'observe surtout dans les sols dont l'aération est insuffisante, dans les sols compacts argileux imperméables, dans les sols boueux où l'eau séjourne. Dans ces derniers terrains, le drainage donne des résultats favorables, parce qu'il permet l'aération meilleure des racines, même pour des plantes qui ont besoin d'arrosages fréquents comme les Orangers. Les sols compacts agissent en outre en maintenant, pendant l'hiver et le printemps, une atmosphère bien plus humide que sur les autres terrains. C'est à cette seconde manifestation que je rapporte la maladie des arbres d'avenues de Paris, signalée par moi chez les Ailantes, par M. Roze chez les Marronniers d'Inde, l'apoplexie, le folletage de la Vigne, les chancres des Pomacées, la gommose des

Amygdalées, et très probablement celle des Orangers, la maladie des Noyers, des Châtaigniers...

C'est à la suite du difficile accès de l'air qu'apparaissent dans les tissus, en même temps que la brunissure, des fermentations alcooliques, comme celle signalée par M. Van Tieghem dans les racines de Pommiers (*Soc. bot. de Fr.*, 1879, p. 326).

Dans cette seconde forme de la maladie, les vaisseaux sont, en certaines régions au moins, le siège d'obstructions et les parois par lesquelles la sève pourrait encore s'élever par imbibition sont souvent altérées. Chez les arbres, les extrémités accusent les premières les souffrances qui en résultent; les feuilles des branches supérieures meurent après avoir pris un aspect chlorotique qui peut s'étendre à l'arbre tout entier; les rameaux terminaux se dessèchent, l'arbre se couronne. Chez beaucoup de plantes, des écoulements gommeux s'échappent en divers points des tiges et plus particulièrement au collet. L'arbre peut résister ainsi plusieurs années, mais la mort prochaine, sinon très rapide, sera la terminaison de cet état.

III. Anatomie pathologique.

Dans les tissus attaqués, le contenu cellulaire est d'abord altéré, puis détruit; les membranes fréquemment subissent ensuite une modification chimique, et leurs réactions sont plus ou moins modifiées. Les désordres de cette nature ne permettraient pas de caractériser la maladie, tandis que ce qui lui est tout à fait particulier, c'est l'apparition constante, dans les cellules d'un tissu quelconque attaqué, et fréquente à la surface même des organes, de masses tout à fait spéciales que j'ai considérées comme de nature plasmique et appartenant à un organisme inférieur voisin des Myxomycètes. Je l'ai appelé *Pseudocommis Vitis;* c'est dans la Vigne où il a été tout d'abord découvert. Il se présente sous différentes formes (1), liées entre elles par tous les intermédiaires, en sorte qu'on ne peut douter qu'elles ne soient toutes de même nature et susceptibles de passer de l'une à l'autre; on en trouve souvent plusieurs associées dans la même région d'un végétal.

(1) Voy. *Revue de viticulture*, 1895, III, p. 614 avec figures, où ces formes ont été décrites avec plus de détail.

Cette description a été écrite sous l'impression que j'étais en présence d'un parasite, c'est pourquoi les termes de « plasmodes », de « kystes » ont été employés. Quelle que soit la valeur que le lecteur voudra donner à ces formations, la description n'en est cependant pas moins exacte et conforme à l'observation.

a. « *Plasmode* » intimement mélangé au protoplasma de l'hôte. Les cellules infestées dans ces conditions ne se distinguent que très difficilement des cellules saines lorsqu'il n'y a pas de vacuoles; une réfringence plus grande de la masse protoplasmique totale, seule, les signale d'abord. On peut voir fréquemment naître sur cette masse protoplasmique plusieurs sphères jaunes de différentes grosseurs, formées par le parasite pur.

b. « *Plasmodes* » *condensés sphériques*, rarement mamelonnés ou lobés, sans vacuoles ou bien avec des vacuoles sphériques, généralement en petit nombre, une à trois, exceptionnellement très nombreuses et très petites et donnant à la masse un aspect granuleux. Leurs dimensions extrêmes varient de 2 à 40 μ, la plupart mesurent 10 μ. Ces « plasmodes » sont le plus souvent jaune soufre, plus rarement incolores ou orangés. On voit quelquefois se former à leur surface des lobes qui, ensuite, rentrent dans la masse, ou, au contraire, s'en détachent et constituent de nouveaux corps sphériques. Ils renferment quelquefois des grains d'amidon encore reconnaissables.

c. « *Plasmodes* » *condensés allongés*, à vacuoles étirées, petites; ils sont dépourvus de membrane, presque incolores ou jaune pâle. Très souvent ils s'étendent d'une cellule à l'autre.

d. « *Plasmodes* » *spumeux*, à très nombreuses vacuoles sphériques, petites et grosses. Dans les plus petits, il n'y a quelquefois qu'une seule vacuole que le plasma semble recouvrir à la façon d'une membrane; les gros peuvent être comparés à un tissu de vacuoles inégales, dont le plasma constituerait les mailles étroites. Ils sont incolores ou jaunâtres; lorsque les vacuoles sont très petites, la masse perd sa transparence, semble granuleuse et noirâtre. Les « plasmodes » spumeux sont sphériques, ovoïdes, oblongs ou lobés irrégulièrement ; fréquemment aussi ils s'étendent sur la paroi cellulaire qu'ils tapissent sur une partie de sa surface. Ils peuvent atteindre jusqu'à 1/5 de millimètre. On peut voir plusieurs de ces « plasmodes » se rencontrer, se fondre en un seul sans contraction, comme un plasmode se diviser en plusieurs masses, soit

par étirement, soit par bourgeonnement. Ces plasmodes constituent la forme la plus caractéristique; il me semble tout à fait impossible de se méprendre sur leur nature.

e. « *Kystes* » *sphériques ou mamelonnés*. Constitués par une masse d'un plasma homogène réfringent, recouverte d'une membrane de même nature chimique que lui, ils sont pour la plupart dépourvus de vacuoles ou, s'ils en possèdent, elles sont très petites; ces « kystes » sont souvent bruns ou brun orangé, quelquefois noirs ou jaunes.

Les kystes sphériques mesurent généralement de 5 à 15 μ, rarement on en rencontre dont le diamètre ne dépasse guère 2 à 3 μ, et ils sont alors nombreux dans la même cellule; les plus gros que j'ai rencontrés mesuraient 20 μ. Ils sont constitués tout simplement par la forme *b*, dont le plasma s'est revêtu d'une membrane et a pris une coloration foncée.

Les kystes mamelonnés présentent la même organisation, mais ils ont, dans leur ensemble, une forme généralement lobée, et chacun de ces lobes est couvert de protubérances sur sa surface. On trouve tous les intermédiaires entre les kystes sphériques et ceux-ci : kystes bilobés, trilobés... et enfin mamelonnés. Les plus gros ne dépassent guère 50 μ.

Le durcissement de la surface externe du protoplasma qui forme la membrane des kystes peut ne pas se borner à la région superficielle et gagner le corps tout entier; c'est ce que j'ai appelé *corps céroïde*.

f. *État céroïde* (κηρός, cire). Le « plasmode », sous cet état, présente une consistance analogue à la cire (1). Il se coupe avec le rasoir et montre quelquefois, sur la section, des éraflures parallèles, assez semblables à celles qui se produisent en grattant de la cire. Il est réfringent et généralement homogène. Les corps céroïdes sont le plus souvent orangés ou bruns, rarement noirs, rouges, jaunes ou presque incolores. La plupart sont dépourvus de vacuoles et, s'ils en présentent, elles sont rares et moins réfringentes que dans les états précédents. Les corps céroïdes très fréquemment remplissent en totalité la cellule et en épousent les contours; ou bien ils tapissent les parois, laissant le centre ou une partie de la

(1) Trécul avait observé ces corps chez le Cerisier et avait proposé le nom de *cérasone* pour désigner la substance qui les constituait.

périphérie vide et leur bord forme toujours alors une courbe concave.

D'autres fois ils sont sphériques ou mamelonnés. Les corps céroïdes foncent souvent en couleur en vieillissant; dans les parties envahies depuis longtemps, on les voit noirs, en partie corrodés, fragmentés.

A la surface des organes, l'état kystique ou céroïde se présente, mais très rarement; plus fréquemment c'est le « plasmode » avec ou rarement sans vacuoles; il affecte la forme de gouttelettes visibles à l'œil nu, jaunâtres ou brunâtres, gommeuses à l'état frais, dures à l'état sec et alors intimement accolées à la surface épidermique, dont on peut la séparer à l'aide d'une aiguille; ou bien ce sont des masses mamelonnées, s'étendant en couche mince sur des surfaces de plusieurs millimètres de diamètre, ou des protubérances hémisphériques, visibles seulement au microscope sur la surface extérieure de l'épiderme; sur les poils, il est étendu en couche mince ou constitue des amas de forme irrégulière. En ce qui concerne la feuille, il rampe sur l'épiderme de la face supérieure, qui est tout d'abord attaquée; il occupe rarement la face inférieure.

Les masses « plasmodiques » de la surface des organes sont souvent difficiles à reconnaître au microscope, à cause de la quantité quelquefois considérable de corps étrangers qu'elles contiennent; ce sont surtout des poussières siliceuses ou calcaires que le vent y a amenées, et qui sont restées adhérentes à la surface ou ont pénétré dans la masse. Il faut bien se garder de confondre ces plasmodes avec les matières réellement gommeuses qui s'écoulent quelquefois des plaies.

Dans l'intérieur des organes, il se loge dans tous les tissus sans exception. Si le « parasite » est gros, il n'y en a qu'un dans une cavité cellulaire, tandis qu'on en rencontre souvent deux ou trois s'ils sont de dimension moyenne; les « kystes » et les corps céroïdes, s'ils sont très petits, sont en grand nombre dans certaines cellules.

En même temps la formation des thylles dans les vaisseaux prend souvent un développement tel que la plupart d'entre eux en sont obstrués. L'ascension de la sève est donc entravée à la fois par les thylles et par les corps céroïdes. Les thylles elles-mêmes sont souvent envahies par le parasite.

Un liège s'établit fréquemment au pourtour de la région atteinte, mais il est souvent lui-même envahi dès son apparition.

Lorsque le cambium est attaqué sur une certaine étendue de sa périphérie, en ces points tout naturellement les formations secondaires libériennes et ligneuses feront défaut, et il en résultera une face plane, visible extérieurement sur la tige et bordée par des bourrelets; si la partie attaquée du cambium est moins large, une cavité longitudinale simulant une fente correspondra à ces points; si enfin le cambium est attaqué sur presque toute sa périphérie, c'est la mort entraînant celle par desséchement de toute la partie supérieure, tige et feuilles.

Les « kystes » et les corps céroïdes sont faciles à trouver, grâce à leur coloration souvent vive; il n'en est pas de même pour les autres formes. Il est nécessaire pour les reconnaître de se servir d'un grossissement de 500 diamètres environ; avec les grossissements plus faibles, on peut voir les gros « plasmodes », sans pouvoir affirmer l'exactitude de leur détermination.

Toutes les formes précédentes se distinguent par leur réfringence. Les petits « plasmodes » spumeux sphériques présentent quelquefois avec les noyaux cellulaires une grande ressemblance, mais sont plus réfringents qu'eux; les plasmodes sphériques sans vacuoles se distinguent des corps gras par leur moindre réfringence; ils peuvent être confondus avec les grains d'amidon, dont ils possèdent à peu près la réfringence, et ce n'est guère qu'à l'aide des réactifs iodés qu'on tranche sûrement la question, à moins d'une grande habitude. Très généralement certains d'entre eux présentent une ou plusieurs vacuoles, ce qui enlève toute espèce de doute.

Le meilleur réactif pour la recherche du parasite est le chloroiodure de zinc qui le colore en jaune ou en brun, ou ne le modifie pas s'il présente déjà une de ces couleurs. On a la certitude de ne pas le confondre avec l'amidon, dont les grains prennent une coloration bleu foncé. Ce réactif n'aide pas à le distinguer à première vue dans le bois qui s'est coloré en jaune, mais la moelle et l'écorce ont pris, dans la plupart des cas, une teinte bleue sur laquelle, si les coupes sont minces, la coloration jaune du *Pseudocommis* permet tout de suite de le découvrir. L'iode et l'iodure de potassium ioduré le colorent en brun.

Les carmins boratés et alunés, le picrocarminate d'ammoniaque,

le rouge de ruthénium employé après l'extrait de Saturne laissent le « parasite » incolore ou ne modifient pas sa couleur s'il est jaune ou brun. Les stades *a*, *b*, *c*, *d* sont colorés par l'hématoxyline et l'orcanette en rose violacé; par l'éosine, la safranine, en beau rose; par le vert d'iode, le vert de méthyle, en vert; par le violet de gentiane, en violet. Ces derniers réactifs ne lui donnent donc pas de couleur distincte du reste des matériaux de la coupe. Par le bleu de méthyle, la plupart des « kystes » se colorent d'abord en vert, par suite de leur teinte brune primitive; puis en bleu et en noir opaque, si la solution est concentrée. Le vert de méthyle les colore en vert; l'éosine, en orangé. La coloration ne pénètre que lentement.

L'eau de Javelle permet de se débarrasser des matières plasmiques et d'observer plus aisément les « plasmodes » qu'elle n'attaque pas dans la plupart des cas; je dis dans la plupart des cas, parce que je suis presque certain qu'elle détruit bien des « plasmodes », intimement mélangés au plasma de l'hôte. L'eau de Javelle dissout les corps céroïdes en une demi-heure.

On conçoit que les réactions chimiques n'aient pas une fixité absolue, puisqu'il s'agit d'un organisme dont la composition peut varier dans une certaine mesure avec les aliments qu'il absorbe.

Les « plasmodes » condensés ou spumeux à l'état frais, dans la plupart des cas au moins, ne sont dissous ni par l'acide chlorhydrique dilué ou concentré (contrairement à ce que nous avons dit, M. Brive et moi, dans notre travail de 1895), ni par l'acide azotique fort, même à l'ébullition, ni par l'acide sulfurique dilué ou concentré, ni par la potasse caustique à froid ou à chaud. Cette résistance vis-àv-is de l'acide sulfurique de la part d'une substance protoplasmique semblerait bien extraordinaire, si les plasmodes et les spores du *Plasmodiophora Brassicæ* (1) ne la présentaient également. Les « plasmodes », pas plus que les corps céroïdes, ne se gonflent ni ne se dissolvent dans l'eau,contrairement aux gommes.

Le *Pseudocommis Vitis* reste incolore et ne se modifie pas sous l'influence de la liqueur cupro-ammoniacale de Schweitzer, même après une heure de séjour. L'ébullition dans le réactif de Schultze, pendant quelques minutes, ne détruit ni ne déforme les « plas-

(1) J'ai vu des *Pseudocommis* associés au *Plasmodiophora Brassicæ* dans des nodosités de racines de choux; les premiers se distinguent des seconds par leur bien plus grande réfringence.

modes » sphériques, qui deviennent finement grenus après son emploi. S'ils sont dépourvus de vacuoles, ils passent presque tous, après dix-huit heures de séjour dans le liquide à froid (après le traitement précédent à l'ébullition), à un état semblable à celui des « plasmodes » spumeux.

Les corps céroïdes ne sont pas attaqués à froid par la potasse caustique, mais dissous plus ou moins rapidement à chaud; ils sont dissous par l'acide azotique concentré après quelque temps d'ébullition.

Le perchlorure de fer donne fréquemment, mais non toujours, une teinte noire plus ou moins foncée, uniforme, aux corps « kystiques » ou céroïdes frais, desséchés ou conservés dans l'alcool, ce qui semble indiquer la présence de tanin réparti dans toute la masse. Il est sans action sur les mêmes corps, s'ils sont soumis quarante-huit heures à l'acide chromique (au 1/100^{e}), par suite de l'oxydation du tanin, bien que l'acide chromique n'apporte aucun changement dans leur apparence; ceci montre que le tanin n'y est qu'en faible quantité, loin d'en constituer la masse comme on l'avait supposé.

Le perchlorure de fer est sans action sur l'alcool qui a servi à la conservation des tiges où ces corps pullulaient, ce qui indique que le tanin est bien fixé par le corps plasmique, même mort. On pourrait attribuer cette coloration noire au soufre, mais les sels de plomb ne donnent aucune réaction.

La membrane, dans tous les cas où elle existe, présente les mêmes réactions que le contenu. Nulle part, malgré des recherches minutieuses et l'emploi de nombreux réactifs, il n'a été possible de découvrir de noyau; et cependant, dans bien des cas, la masse ne contient pas de corps étrangers, et la découverte du noyau devrait être, par conséquent, relativement facile.

IV. La brunissure est-elle une maladie parasitaire?

Dans les cellules des organes atteints de brunissure, nous avons constaté l'existence constante d'amas pouvant affecter différents aspects, mais toujours de même nature et pouvant passer de l'un à l'autre. Ces amas, nous les avons décrits comme appartenant à un parasite. Ce n'est pas ainsi que l'on considérait les corps que

nous avons appelés céroïdes (1), corps qui ont été bien des fois et depuis longtemps observés sans que leurs relations avec les plasmodes aient été soupçonnées; ces derniers, d'ailleurs plus difficiles à reconnaître, faciles à confondre, n'ont été vus que fort rarement avant nous, et n'avaient été signalés que dans la Vigne par Viala et Sauvageau.

On rencontre des corps céroïdes très généralement dans le duramen des arbres à cœur coloré (Chêne, Orme...), tandis que le bois parfait des autres essences, telles que le Frêne, le Houx, etc., n'en contient que dans les veines colorées, dont au moins la plupart étaient en rapport avec des branches malades, mortes, élaguées ou brisées. Quelquefois cependant le bois reste blanchâtre, tout en contenant des corps céroïdes, qui sont alors incolores (Citronniers). Ces corps céroïdes ne se trouvent pas seulement dans le cœur de bois, mais aussi dans ce que les auteurs allemands appellent bois de protection (Schutzholz), c'est-à-dire au voisinage des blessures, des plaies; aussi lui a-t-on attribué un rôle de cicatrisation analogue à celui des thylles, du liège.

Nous ne pouvons rapporter ici tout ce qui a été écrit sur ce sujet, nous nous contenterons de mentionner quelques-unes de ces recherches.

Prillieux (2) s'occupe de la gomme incluse dans les vaisseaux des arbres fruitiers (corps céroïdes). Trécul, dans ses Mémoires sur la gomme (3), l'avait mentionnée comme présentant des caractères spéciaux et l'avait nommée *cérasone*. Prillieux n'indique pas d'où elle peut provenir, mais montre qu'elle ne peut être le produit de la désorganisation de la paroi vasculaire, puisque cette paroi, après sa formation, présente les mêmes ornementations qu'auparavant, ornementations dont la contre-partie est même nettement gravée à la surface des masses de cérasone, comme on peut le reconnaître en les isolant. Cette gomme se forme non seulement dans les vaisseaux du bois, mais aussi dans le parenchyme et dans le liber. Dans les rayons médullaires, il a vu les grains d'amidon s'entourer d'une mince couche de gomme (plasmodes de *Pseudocommis*), qui s'accroît à mesure que les grains d'amidon diminuent de volume. Il a remarqué que, avec l'iode, les réactions bleue de l'amidon et jaune de

(1) *Verstopfungen*, *Wundgummi* des auteurs allemands.
(2) *Ann. sc. nat.*, Bot., 1875, I, 176.
(3) *Ac. Sc.*, 1860, LI, et *Journal l'Institut*, 1862, 241.

cette gomme (plasmode) étaient toujours très tranchées, ce qui exclut la transformation directe d'une substance dans l'autre, bien que l'amidon semble fournir les éléments nécessaires à la formation de cette gomme.

Temme (1) a fait intentionnellement des blessures sur le *Prunus avium;* il a constaté l'apparition, dans le bois voisin, de ce que nous avons appelé corps céroïdes. Il les considère comme de la gomme qui proviendrait de la transformation de l'amidon. Il dit avoir rencontré des grains d'amidon en partie transformés en corps céroïdes. (Ces grains d'amidon, ici encore, ne servaient-il pas de nourriture aux « plasmodes » et n'étaient-ils pas en voie de corrosion sous leur influence?)

D'après Böhm, Gaunersdorfer, Frank, Præl, les substances gommeuses (corps céroïdes) qui obstruent les vaisseaux devraient leur origine aux cellules avoisinant ces vaisseaux et parviendraient à leur intérieur en traversant leur membrane.

Sorauer a remarqué (ce que j'ai aussi vérifié) que, lorsque plusieurs vaisseaux sont en contact les uns des autres, ils peuvent présenter sur leur pourtour tout entier un revêtement brun (céroïde), tout comme s'ils étaient environnés de toute part de parenchyme; ceci tend à exclure l'hypothèse précédente. Ce même savant a constaté que les cellules avec inclusions brunes (corps céroïdes) peuvent contenir de l'amidon tout autant que celles qui en sont dépourvues et en conclut que la matière brune n'est pas de l'amidon.

Molisch (2) signale la présence d'obturations dans les végétaux herbacés comme dans les ligneux. Ces obstructions présentent les mêmes réactions que la lignine, dans le bois de protection comme dans le duramen, la coloration rouge violacé avec la phloroglucine et l'acide chlorhydrique (3), jaune intense avec le sulfate d'aniline et le métadiamidabenzol, violet bleuâtre avec l'orcine et l'acide chlorhydrique, bleu verdâtre pâle avec le thymol, l'acide chlorhydrique et le chlorate de potassium. Les gommes ne présentent pas ces réactions, qu'il attribue alors à une substance qui imprégnerait les obstructions (corps céroïdes) comme aussi le bois. Les obstructions sont d'ailleurs bien différentes des gommes; elles ne gonflent, ni ne se dissolvent dans l'eau.

Præl (4) a examiné le bois parfait, le bois de protection et l'aubier

(1) *Ueber Schutz und Kernholz, seine Bildung und seine physiologische Bedeutung.* (*Landw. Jahrbücher*, XIV, 1885).

(2) *Zur Kenntniss der Thyllen nebst Beobachtungen über Wundheilung in der Pflanze.*

(3) Cette réaction est loin d'être constante; chez la Vigne, le Pommier, le Cerisier, le Lentisque, j'ai vu des corps céroïdes rester sans modifications en les y soumettant.

(4) *Vergleichende Untersuchungen über Schutz und Kernholz der Laubbäume.* — *Pringsh. Jahrbücher*, XIX, 1888, p. 1.

de différents bois étrangers colorés. Il a trouvé le bois de protection semblable au duramen, en ce qui concerne aussi bien les membranes cellulaires que les inclusions. Il a observé que les blessures protégées par des enduits ne forment pas de bois de protection, que les inclusions ne se forment pas en hiver, ce qui prouve qu'elles ne sont pas le produit d'une simple décomposition.

Wieler (1) insiste sur la formation d'obstructions dans les vaisseaux au voisinage des blessures, à la limite entre le bois vivant et le bois mort. Il a vu mourir des plantes germées dans une eau trop alcaline ou trop riche en matières nutritives, et les vaisseaux de la tige et de l'axe hypocotylé présentaient des obstructions. Il a obtenu aussi des obstructions en faisant monter une solution colorée de fuchsine ou de bleu de méthyle dans le bois d'une branche, soit par pression, les feuilles étant supprimées, soit par aspiration en conservant les feuilles. Il y a lieu de se demander si ces obstructions n'existaient pas préalablement, si elles sont de même nature que dans les conditions naturelles, si ce sont bien nos corps céroïdes.

Wieler combat l'opinion de Böhm, d'après laquelle les blessures, en permettant la pénétration de l'air, détermineraient une augmentation de pression. Il fait remarquer que cette augmentation de pression dans les vaisseaux devrait au contraire entraver l'accès à leur intérieur des substances contenues dans les cellules voisines. Il conclut en disant que les causes de la formation des obstructions sont jusqu'à présent inconnues, que leur fonction est d'empêcher la pénétration des parasites et de protéger les tissus contre les rapports avec l'atmosphère au niveau des blessures.

Wieler (2) a été amené à examiner la Canne à sucre au sujet de la maladie de Sereh. Il y retrouve les obstructions des vaisseaux signalées précédemment dans les bois des Dicotylées, surtout dans les régions des blessures et des cicatrices, mais aussi en dehors de ces points. Il observe qu'elles sont d'autant plus colorées qu'elles sont plus âgées, et prétend qu'au début, elles sont solubles dans la soude caustique et dans l'acide sulfurique (ce qui n'est pas le cas pour les plasmodes frais du *Pseudocommis*), tandis qu'elles y résistent alors qu'elles sont plus âgées; il attribue cette modification à une subérisation progressive de la masse. Il les considère comme de composition compliquée, contenant de la gomme, des corps gras... Il prétend que l'abondance des obstructions

(1) *Ueber das Vorkommen von Verstopfungen in den Gefässen mono- und dikotyler Pflanzen*. — *Biolog. Centralbl.* XIII, 513 et 577.

(2) *Die Gummösen Verstopfungen der serehkranken Zuckerrohrs*. — *Beiträge z. wissenssch. Bot.* II. p. 29. Stuttgardt, 1897.

n'est pas en rapport avec l'état maladif de la plante atteinte de Sereh et que les symptômes de cette maladie ne peuvent être attribuées à l'occlusion des vaisseaux et par suite au manque d'eau affluant aux tissus. Il reconnaît cependant que cette affection doit être parasitaire, et croit que le parasite doit pénétrer par les feuilles, les obstructions étant beaucoup plus abondantes au voisinage des nœuds que partout ailleurs. Enfin il signale la présence de pareilles obstructions dans les Cannes de Ceylan, de Malacca, d'Australie, de toutes les îles de la Sonde, d'Égypte, du Brésil et des Jardins botaniques européens et croit pouvoir en conclure qu'elles ne constituent pas un symptôme du Sereh, qui serait spécial à Java. (Que le Sereh fasse à Java des dégâts particulièrement importants, c'est incontestable, mais cela ne prouve pas qu'il n'existe pas ailleurs où il est moins étudié, moins connu et peut-être moins grave.)

Mer (1) considère, dans le cœur du Chêne, les masses que nous avons appelées corps céroïdes, comme étant du tanin en partie oxydé, et remarque qu'elles occupent précisément les mêmes cellules qui, dans l'Aulne, étaient remplies d'amidon. Il trouve dans certains cas, mais non toujours, dans le cœur du Coudrier, du Saule, du Sorbier, de l'Alisier, les mêmes bouchons tanniques; les membranes sont en même temps brunies, le bois a perdu ses qualités industrielles, devient sec, cassant, parfois se réduit en poudre; c'est ce qu'on appelle « *pourriture rouge* ». Cette altération serait due à une imprégnation excessive par le tanin; elle se retrouve dans la plupart des Hêtres âgés de plus d'un siècle (*cœur rouge, cœur flambé*), et on l'a attribué, à tort d'après l'auteur, chez ces derniers arbres, à des fentes en relation avec des branches pourries ou élaguées et permettant la pénétration de l'eau.

L'existence des différentes formes de « plasmodes », ainsi que leur passage à l'état de « kystes » ou de corps céroïdes, ne peut être mise en doute par aucun observateur soigneux; mais on peut fort bien se demander s'il s'agit d'un véritable parasite ou bien au contraire d'une dégénérescence ou d'une sécrétion des tissus. Dans ce dernier cas, les amas signalés, au lieu d'être la cause parasitaire de l'affection, n'en seraient que les résultats.

Examinons d'abord la possibilité d'une dégénérescence : elle pourrait porter sur la membrane, le contenu protoplasmique des cellules ou leur noyau. Écartons d'abord les noyaux, qui se retrouvent dans les cellules attaquées, même déjà depuis quelque temps, avec leurs dimensions, leur aspect et leurs réactions habituelles.

(1) *Bull. du Ministère de l'Agric.*, 1888, p. 495, et *Soc. bot. de Fr.*, 1895, p. 582.

La membrane non plus, là où se trouvent les « plasmodes » au début de l'affection, n'est pas modifiée, même dans ses réactions; plus tard seulement elle peut être plus ou moins altérée et infiltrée par des substances qui modifient ses réactions microchimiques. Le protoplasma au contraire, dès le début, est profondément atteint; les chloroleucites notamment, s'ils existent dans les mêmes cellules que les plasmodes, sont profondément altérés, en voie de liquéfaction. Cette altération est-elle due à la coexistence d'un parasite (1), ou bien à une altération de nutrition? Au début, la circulation de la sève est encore bien assurée, et, si celle-ci n'était pas de constitution normale, les désordres ne se trouveraient point en certains points très localisés de la tige, de la feuille ou de tout autre organe, le reste étant parfaitement sain extérieurement et anatomiquement.

On a, comme nous l'avons vu, attribué l'origine des corps céroïdes à la décomposition de l'amidon, en se basant sur l'apparition plus fréquente des corps céroïdes précisément dans les mêmes cellules, qui habituellement sont gorgées de cette substance. L'extrême fréquence de l'amidon chez les végétaux est aussi à rapprocher de la généralité de la brunissure. La brunissure serait-elle une maladie caractérisée par la destruction spontanée de l'amidon? Je ne le crois pas. Si les corps céroïdes sont plus abondants dans les régions amylifères, cela s'explique dans l'hypothèse parasitaire, parce que les plasmodes se sont multipliés, surtout là où ils ont trouvé en abondance des réserves alimentaires; c'est là que nous les retrouvons plus tard sous la forme de « kystes » ou de corps céroïdes.

Nous avons observé d'ailleurs fréquemment des grains d'amidon, réagissant nettement à l'iode, inclus dans des « plasmodes ». Certains « plasmodes », certains corps céroïdes présentent une forme semblable à des grains d'amidon et l'on a supposé qu'ils subissaient cette modification chimique sans altération de forme. Il n'en est rien; les corps céroïdes proviennent de « plasmodes », comme peut s'en convaincre un observateur consciencieux dans maintes circonstances. Cela nous amène à nous demander si l'amidon ne

(1) Le seul parasite qui puisse être mis en cause est notre *Pseudocommis*; il n'y a dans la généralité des cas ni filaments de Champignons, ni Bactériens. Les uns et les autres surviennent souvent plus tard, lorsqu'il y a des plaies béantes surtout.

pourrait pas se transformer dans nos prétendus « plasmodes ». L'observation ne nous permet pas d'adopter cette manière de voir. Les « plasmodes », au début de la maladie. apparaissent en des points très localisés; maintes fois nous les avons vus dans une région tout récemment atteinte rayonner autour du point de pénétration, qui se signalait par une altération de la surface (petites ponctuations de l'anthracnose ponctuée, par exemple). En ce point j'observais souvent encore des « plasmodes » sur la surface externe et autour, dans les tissus, d'autres « plasmodes » de grosseurs diverses, disséminés dans l'épiderme, l'écorce, le liber, le cambium, les vaisseaux comme le parenchyme ligneux, plus ou moins profondément, suivant que la pénétration était plus ou moins vieille, tandis que tout le reste de la coupe transversale était sain et, minutieusement observé, se montrait entièrement indemne. S'il s'agissait d'une dégénérescence de l'amidon, nous verrions au début, au contraire, ces plasmodes cantonnés dans les cellules amylifères.

Comment expliquer qu'un produit de dégénérescence circule à grande distance dans des tissus encore en apparence sains, qu'il se trouve de bonne heure dans des vaisseaux, alors que les cellules voisines n'en contiennent pas ou peu, et à la surface externe de l'organe, quand celui-ci n'en contient pas ou à peine? Une coupe transversale en est pourvue déjà sur une certaine étendue, alors que la supérieure et l'inférieure n'en renferment qu'à peine ou pas du tout; ceci nous indique une marche transversale de cette substance. La circulation d'un produit de dégénérescence dans le sens longitudinal, dans les vaisseaux, favorisée par la disposition des tissus, serait compréhensible, mais dans le sens transversal elle est impossible à admettre. Lorsque la maladie est plus avancée, il devient impossible, bien entendu, de constater ce que je viens d'avancer; la feuille, le rameau sont souvent alors tout entiers envahis.

S'il s'agissait d'une dégénérescence des membranes, du protoplasma ou bien d'une sécrétion, serait-il admissible que les produits en existassent partout et fussent, comme on le constate, identiques dans les tissus les plus divers, épiderme, tissu fondamental, liège, liber, cambium, bois et même sur la surface extérieure? Identiques aussi dans tous les organes, racines, tiges, feuilles, organes générateurs, fruits? Identiques enfin, dans tous les végé-

taux, au point qu'on ne peut trouver aucune distinction entre nos « plasmodes », que nous les rencontrions chez une Monocotylée, une Dicotylée, une Gymnosperme, une Fougère ? Peut-on concevoir que les vaisseaux du bois soient le siège d'une dégénérescence ou d'une sécrétion de même nature que celle qui se produirait dans le parenchyme? Une sécrétion serait engendrée dans un tissu spécial; nos « plasmodes » s'y trouveraient en abondance et de là pourraient peut-être se répandre au travers des tissus dans tous les sens. Ce n'est pas cela qu'on observe.

On n'est pas d'accord sur la nature chimique des corps céroïdes. Ce serait du tanin d'après Cugini, Pirotta, Mer... Nous y avons constaté la présence fréquente du tanin, mais il ne faisait qu'en imprégner la substance. Un de mes amis, M. Henriquet, me faisait dernièrement remarquer que, dans la solution vieille de tanin, il se forme certains dépôts qui, vus sous le microscope, ne sont pas sans analogie d'aspect avec les corps céroïdes, mais cependant ne présentent pas la même résistance aux réactifs. D'après Coppola, les corps céroïdes seraient de nature humique, tandis que Temme, Præl, Frank, Giglioli, Comes les considèrent comme formés de gomme; leur résistance vis-à-vis des réactifs peut porter à adopter au premier abord cette manière de voir, mais ils ne présentent pas les caractères des gommes, ne se gonflent pas dans l'eau et y sont insolubles. Si les corps céroïdes appartiennent à un parasite, ils sont de nature plasmique et leur résistance à un agent aussi puissant que l'acide sulfurique n'est pas plus extraordinaire pour le *Pseudocommis* qu'elle ne l'est pour le *Plasmodiophora Brassicæ*, dont la position systématique parmi les Champignons ne saurait être mise en doute.

Si c'est un parasite, comment expliquer sa présence habituelle dans le bois parfait de certains arbres tels que le Chêne, l'Orme, le Noyer?... Je dis *habituelle* et non pas *constante*, parce que, s'il est bien certain que le bois parfait se forme toujours avec sa coloration propre dans ces bois, il est moins certain que les corps céroïdes qui coexistent habituellement avec la modification des membranes y soient toujours présents. J'ai examiné le duramen de certains Noyers notamment; j'y ai trouvé des inclusions granuleuses brun foncé, presque noires, qui n'avaient rien de commun avec des corps céroïdes. Inclusions, obstructions des vaisseaux ne signifient pas nécessairement corps céroïdes. Dans ces bois, la

présence des corps céroïdes est en tout cas très habituelle; elle correspond ici à une augmentation de la solidité du bois, de sa valeur industrielle. Ne voyons-nous pas des mycorhizes chez la plupart au moins des Cupulifères, et les Champignons qui les forment sur leurs radicelles ne leur nuisent pas sensiblement, leur constituent probablement même un avantage. Il faudrait admettre que le Chêne est presque toujours atteint par le *Pseudocommis* et n'a guère à souffrir de son action.

Chez les arbres à duramen incolore, les corps céroïdes ne se rencontrent dans ce tissu qu'accidentellement et probablement toujours en rapport avec des plaies. Il résulte des études de M. Mer que le Coudrier, le Saule, l'Alisier, le Sorbier, le Hètre âgé peuvent présenter aussi ces inclusions; mais ici, loin d'être utiles à l'arbre, elles nuisent à la qualité de son bois, et l'on admettra beaucoup plus volontiers l'hypothèse parasitaire en ce qui les concerne.

Dans les régions voisines des plaies, on observe encore des corps céroïdes. Ils paraissent concourir, avec les thylles et les lièges, à protéger la région vivante contre les agents extérieurs. La plaie est une porte ouverte aux parasites et l'on comprendra facilement que la pénétration du parasite soit ici grandement facilitée. Præl a d'ailleurs signalé que la présence d'un enduit appliqué sur la plaie empêche la formation de corps céroïdes et que ceux-ci se développent beaucoup plus rapidement au printemps qu'en toute autre saison, qu'ils ne se forment pas l'hiver; c'est en effet dans cette dernière saison que notre *Pseudocommis* est à l'état de repos.

Nous avons vu que le *Pseudocommis* est généralement imprégné de tanin; il est possible qu'il sécrète cette substance; peut-être, en la rejetant à mesure de sa formation, contribue-t-il à l'imprégnation par elle des membranes.

En n'admettant pas l'hypothèse parasitaire, il est extraordinaire de constater que la présence de ces corps céroïdes, bien qu'elle ne soit pas préjudiciable au Chêne, à l'Orme... l'est au contraire à d'autres arbres, tels que le Noisetier, le Saule...; qu'elle serait constante chez certaines espèces, inconstante chez d'autres; que ces corps servant à la cicatrisation chez les plantes ligneuses se rencontrent fréquemment chez des plantes herbacées sans qu'il y ait aucune blessure; que, chez ces dernières notamment, leur appa-

rition coïncide avec les caractères extérieurs d'une maladie plus ou moins grave, pouvant même entraîner leur mort.

Les causes qui favorisent le développement de cette affection nous renseigneront-elles sur sa nature? La principale, l'humidité, est, on le sait, on ne peut plus favorable au développement des maladies parasitaires, tandis qu'on ne conçoit pas comment elle pourrait être nuisible aux organes aériens sans l'intervention d'organismes étrangers; bien au contraire, elle semblerait devoir leur être avantageuse. L'azote organique, les fumiers, les débris de végétaux me paraissent ne pouvoir qu'être utiles aux plantes, agissant comme engrais et, s'ils sont nuisibles, il faut, je crois, reconnaître l'apport par eux des germes vivants d'un parasite.

Sorauer a indiqué l'apparition, dans les arbres, d'obstructions à la suite de gelées; j'ai moi-même constaté en France la présence de corps céroïdes à la suite d'un hiver rigoureux. La plante n'était-elle pas, comme beaucoup d'autres, atteinte, de brunissure avant l'hiver (la maladie est si répandue, soit à l'état bénin, soit à l'état grave) et le froid n'a-t-il pas eu pour résultat de forcer le *Pseudocommis* à prendre cette forme? A la suite de la grêle, j'ai observé les mêmes résultats, qui peuvent être dus quelquefois à l'influence du froid, mais plutôt aux lésions produites, qui sont autant de portes ouvertes pour la pénétration du parasite.

De même, en Afrique, on attribue à la trop grande chaleur des ravages qui sont le résultat de la brunissure. Les vignobles d'Algérie sont exposés à de grandes pertes par le siroco; lorsque ce vent souffle quelque temps pendant l'été, il en résulte souvent la dessiccation de sommets de sarments et de grappes, la plante étant impuissante à absorber par ses racines une quantité d'eau suffisante pour réparer les pertes dues à la transpiration très active des feuilles, stimulée par la sécheresse extrême de l'atmosphère. Les dégâts sont loin d'être uniformément distribués sur les ceps ou leurs différentes branches placées cependant dans les mêmes conditions; en ce qui concerne les grappes, j'ai constaté que le *Pseudocommis* joue un rôle important dans la répartition du mal. Des grappes légèrement atteintes par ce parasite sont desséchées, alors que d'autres voisines, mais saines, résistent parfaitement à ce vent brûlant.

Sur les côtes de la Manche, les végétaux exposés au vent sont tués et noircis (on dit: « grillés ») à la suite des tempêtes. Certains

arbres présentent ainsi les parties de leur charpente soumises au vent violent très abîmées, tandis que les autres, protégées par les premières, restent saines. On attribue généralement ces altérations à l'embrun salé apporté par le vent. J'ai examiné à différentes reprises des rameaux ainsi détériorés et j'y ai trouvé le *Pseudocommis* en abondance, mais j'ignore jusqu'à quel point sa présence est générale dans de semblables circonstances.

Voici l'explication que je propose : le vent qui produit ces ravages est aussi sur le littoral le vent dominant; c'est celui de l'ouest ou du nord-ouest, celui qui, très chargé d'humidité, frappe la plante une grande partie de l'année. Il agit sur les parties qui y sont exposées, non seulement par la vapeur d'eau qu'il charrie, mais encore en déposant sur les objets un embrun salé qui maintiendra sur ces points une humidité constante.

V. Cultures et inoculations.

J'ai essayé avec M. Brives de cultiver le *Pseudocommis Vitis* en cultures pures, l'hiver 1895-96. Voici comment nous avons opéré :

Des tubercules de Pommes de terre, Navets et Carottes paraissant bien sains étaient lavés avec une solution à 1 pour 100 de bichlorure de mercure, ainsi que les instruments, rasoirs ou pinces qui étaient employés pour les débiter en parallélipipèdes d'où toute la surface corticale était enlevée (1). Ces parallélipipèdes étaient placés dans des tubes à Pommes de terre préalablement stérilisés, avec quelques gouttes d'eau, et à leur contact des fragments préparés avec les mêmes précautions de tissus de plantes infestées par le parasite. J'avais institué cette technique, dans le but d'expérimenter la culture pure sur un milieu vivant; en employant la stérilisation par la chaleur, je n'aurais plus eu qu'un substratum mort, bon pour certains saprophytes, mais qui aurait été impropre à nourrir un parasite nécessaire. Je dois reconnaître que, malgré ces précautions, j'ai eu souvent des cultures de Champignons ou de Bactéries, mais plusieurs fois leur position superficielle, leur faible développement n'ont pas entravé la multipli-

(1) Les fragments rejetés ont été ultérieurement examinés au microscope et trouvés sains.

cation du *Pseudocommis*. Le tableau suivant résume les résultats obtenus dans ces cultures :

N° de la série.	Transmissions réussies (1).	Transmissions échouées.	Témoins.
1	1 Hoya sur Navet. 1 Oreopanax sur Navet.	0	0
2	1 Cycas sur Navet.	0	0
3	2 Bexia sur Navets. 1 Ephédra sur Navet. 1 Cycas sur Pomme de terre.	5 Les fragments infestés étaient desséchés et le *Pseudocommis* n'a pu y être retrouvé.	0
4	1 Strelitzia sur Navet. 4 Oreopanax sur Navets. 1 Oreopanax sur Carotte.	5 Strelitzia sur Navets. 1 Oreopanax sur Carotte. 4 Oreopanax sur Pommes de terre. 2 Strelitzia sur Pommes de terre.	3 Navets. 1 Carotte. 2 Pommes de terre.

Dans les trois premières séries, nous n'avons pas disposé de tubes témoins, nous contentant d'examiner les fragments des substratums nutritifs rejetés en découpant les parallélipipèdes ; dans la quatrième série, tous les témoins ont été trouvés sains. Les substratums infestés présentaient une coloration brune souvent très intense et généralement plus accentuée dans le voisinage des fragments infestants. C'est aussi dans cette région, ainsi que dans la partie inférieure voisine de l'eau, que les plasmodes étaient les plus nombreux et les plus volumineux. J'en ai observé plusieurs énormes, dépassant 200 μ de diamètre, alors que, dans les fragments qui ont servi à l'infestation, ils n'atteignaient au plus que 10 μ.

M. Brives a pratiqué avec succès à Alger, en plein air, des inoculations de brunissure, mais je n'y ai pas attaché d'importance, parce que beaucoup de végétaux étaient spontanément à cette époque (printemps 1895) plus ou moins atteints par la maladie. Les expériences de M. Roze sont au contraire bien autre-

(1) Les premiers noms, *Hoya*, *Oreopanax*, indiquent les plantes qui ont fourni les matériaux infestés par la brunissure ; c'étaient de petits fragments qui ont été placés sur des substratums sains (Navets, Carotte, Pommes de terre).

ment concluantes (1). Ce savant expérimentateur a réussi à inoculer la brunissure à des semis de Vignes, en plaçant des particules de feuilles de Cerisier atteintes de cette maladie sur leurs racines; en incorporant ces mêmes particules dans la terre ou en arrosant la terre avec de l'eau les contenant en suspension; mêmes résultats obtenus avec diverses autres plantes en germination, sauf toutefois en ce qui concerne les céréales, les Crucifères (la Moutarde entre autres) et les *Allium*, qui ont paru réfractaires. L'échec rencontré pour ces deux dernières plantes nous met peut-être sur la voie d'un procédé de traitement contre cette maladie. M. Roze attire d'ailleurs notre attention sur ce sujet, en citant un Mémoire de M. Vézu, de Lyon, qui a utilisé avec avantage la Moutarde comme traitement des grappes de raisin qu'il croyait atteintes d'oïdium, mais qui, dans la réalité, devaient être attaquées par le *Pseudocommis*. Il y a dans la Moutarde et l'Ail des principes chimiques voisins. L'isosulfocyanate d'allyle se produit en délayant de la farine de Moutarde noire dans l'eau tiède. Cette substance existe aussi, je crois, dans le Raifort. D'autre part, l'essence d'Ail est constituée par du sulfure d'allyle et un peu d'oxyde d'allyle; c'est probablement le sulfure d'allyle qu'on trouve dans le *Sisymbrium Alliaria*. Est-ce l'allyle qui agit contre le *Pseudocommis*? ou bien le soufre sous une forme particulière? On pourrait essayer une solution étendue d'essence de Moutarde et aussi d'alcool allylique. M. Roze a aussi inoculé avec succès des plasmodes de *Pseudocommis* provenant de Pommes de terre dans de jeunes tiges de Fèves. Il a remarqué qu'en plaçant dans une atmosphère très sèche des tubercules fortement atteints et plantés en terre siliceuse maintenue humide, les plasmodes font leur apparition en grand nombre à la surface du sol, sous la forme de particules orangées.

J'ai observé à Amiens un cas de contamination de brunissure qui mérite d'être relaté. Deux Vignes voisines, en treilles, étaient palissées contre un mur; les cordons du pied de gauche, fortement atteint par la brunissure dans toutes ses parties, étaient intercalés aux cordons du cep de droite, tout d'abord complètement sain et très vigoureux; à la suite de quelques journées hu-

(1) *Compt. rend. Ac. Sc.*, 1897, CXXIV, 1109, 1470, et *Soc. mycol. de Fr.*, 1897.

mides, ces derniers présentèrent les symptômes très accusés de la maladie, tandis que les cordons palissés du côté opposé restèrent absolument indemnes.

Ces inoculations, cette contamination, ces cultures, le mode de pénétration dans les tissus rapporté plus haut, me semblent constituer des preuves irréfutables de l'existence d'un parasite, du *Pseudocommis Vitis* constituant l'agent de la brunissure.

DEUXIÈME PARTIE

I. La brunissure chez les arbres.

Chez certains arbres, les Amygdalées et plusieurs espèces de Légumineuses, la brunissure est accompagnée d'une sécrétion gommeuse, qui depuis longtemps a attiré l'attention des observateurs. Je vais citer les recherches les plus importantes publiées sur ce sujet :

Karsten (1) considérait la gomme, la résine, la cire, le mucilage comme produits par l'altération des parois cellulaires.

Trécul (2) signale la naissance dans le cambium et le bois de lacunes remplies de liquide, puis de gomme qui faisait ensuite irruption au dehors. Il attribuait la maladie à une trop grande abondance de sève. Suivant lui, la gomme proviendrait de la transformation des membranes et des contenus cellulaires.

D'après Wigand (3) et Frank (4), quelques vaisseaux d'abord se rempliraient de gomme (c'est le *Pseudocommis* que ces auteurs ont vu); puis de grandes glandes gommeuses se forment en des points où existent des îlots anormaux de parenchyme ligneux. C'est d'abord la substance intercellulaire qui est dissoute, puis les membranes interne et externe des vaisseaux. L'amidon des rayons médullaires se résorbe; les cellules de ce tissu subsistent encore quelque temps sous la forme de filaments analogues à ceux des Algues, isolés au sein de la masse gommeuse, et disparaissent à leur tour.

(1) *Ueber Entstehung der Wachses, Gummi und Schleimes* (*Bot. Zeit.*, 1857).
(2) *Compt. rend. Ac. Sc.*, 1860, t. LI, et *Journal l'Institut*, 1862, p. 241.
(3) *Ueber die Desorganisation der Pflanzenzelle* (*Pringsh. Jahrb.*, III, 115).
(4) *Ueber die anatomische Bedeutung und die Entstehung der vegetabilischen Schleime* (*Pringsh. Jahrb.* V, 161).

Dans le liber, des phénomènes analogues se produisent et le cambium peut aussi être atteint. Le mal peut n'apparaître que tardivement au dehors, il se propage plus rapidement dans le sens radial que dans le sens tangentiel. Contre la partie atteinte, le bois et l'écorce se forment en abondance et produisent des bourrelets de chaque côté de la plaie.

Prillieux (1) attribue l'origine de la gélification à la lame intercellulaire des membranes qui, comme la gomme, se colore en jaune, sous l'influence du chloroiodure de zinc, tandis que le reste de la membrane, après délignification par la potasse, se colore en bleu (2). Il admet toutefois que la plus grande partie de la masse gommeuse doit son origine à l'amidon.

D'après Beijerinck (3), le *Coryneum Beyerinckii*, Champignon dont la présence est très fréquente dans les excrétions gommeuses en rapport avec l'extérieur, sécréterait un ferment capable de dissoudre et de transformer en gomme non seulement les grains d'amidon et les membranes cellulaires des Amygdalées, mais aussi le mycélium d'autres Champignons. Ce ferment déterminerait la formation par le cambium d'une grande quantité de parenchyme, qui, à son tour, sécréterait lui-même ce ferment et se transformerait en gomme. C'est grâce à ce ferment que la maladie pourrait se développer, même dans des branches ne contenant pas de mycélium. La gomme des Acacias serait provoquée par un autre Champignon, le *Pleospora gummipara*.

Vuillemin (4) attribue aussi au *Coryneum* la gommose des Amygdalées. Il a renouvelé les inoculations de gomme déjà faites par Beijerinck et a obtenu la transmission de la maladie.

Roze (5) fait avec juste raison remarquer que ces inoculations ont réussi grâce aux plasmodes contenus dans la gomme et que le *Coryneum* n'est qu'un saprophyte comme *Hendersonia cerasella*, qui se développe aussi sur les points préalablement attaqués par le *Pseudocommis*.

D'après Sorauer (6), la gommose serait due à une trop grande provision d'eau et à ce que la sève en excès ne trouverait pas d'emploi pour de nouvelles formations.

(1) *Ann. sc. nat.*, Bot., 1875, I, 176.

(2) D'après Lutz (*Thèse de pharmacie*, Paris, 1895, p. 73), cette lamelle intercellulaire appartiendrait à la paroi propre des fibres comme les couches d'épaississement plus internes. Dans l'expérience de M. Prillieux, la potasse a dissous la paroi primitive de la cellule en laissant subsister la gomme qui l'imprégnait, tandis qu'elle n'a pas attaqué le système des couches internes.

(3) *Onderzoekingen over de besmettelykeid der gomziekte by planten.* Amsterdam, 1883.

(4) *Société mycologique de Fr.*, sess. de Paris, IV, p. XLIV.

(5) *Soc. mycol. de Fr.*, 1897, XIII.

(6) *Pflanzenkrankheiten*, 1886, II, 871.

Lutz (1) étudie, à l'aide de réactifs colorés, l'apparition de la gomme dans les tissus des Acacias, des arbres fruitiers et de l'*Aralia spinosa*. Il conclut que la gommose est une modification de la nature des membranes pouvant aller jusqu'à leur destruction. La gomme n'est nullement un produit de sécrétion; elle se forme dans la moelle chez les *Astragalus*, dans le jeune bois chez les arbres fruitiers indigènes, dans l'écorce et le liber chez les Acacias, dans le liber chez l'*Aralia spinosa*.

J'ai examiné des branches fraîches d'*Acacia eburnea* et j'ai trouvé des plasmodes spumeux généralement sphériques dans le bois et le cambium, rarement dans le liber de la région gommeuse ; le bois, surtout les gros vaisseaux, est en outre dans cette même région rempli de corps céroïdes.

Bien que le *Pseudocommis* soit abondant chez les Araliacées, je n'ai pas eu l'occasion d'y trouver de matériaux gommeux. Dans tous les cas de gommose que j'ai observés chez les Amygdalées, j'ai toujours constaté la présence du *Pseudocommis* à l'intérieur des tissus ou dans la gomme elle-même, avant qu'aucun saprophyte soit encore apparu, aussi je le considère comme la cause unique de cette maladie. Plus tard, lorsque la gomme s'est ouvert une sortie vers le dehors, on y rencontre divers myceliums et des colonies de Bactéries. Le *Pseudocommis* est particulièrement abondant dans le cambium, et il y a lieu de se demander si le développement du parenchyme ligneux anormal où plus tard apparaîtront les lacunes gommeuses ne serait pas le résultat de son invasion encore peu intense dans le tissu cambial.

La brunissure se manifeste souvent par la mortification de tous les sommets des branches et cela, soit parce que ces rameaux sont envahis et portent le parasite dans leurs tissus, soit parce que le parasite occupe, au contraire, une région des racines ou de la tige et que l'obstruction des vaisseaux amène indirectement le dessèchement des sommets, puis de l'arbre tout entier. Mes observations ont été faites en Algérie sur l'Amandier et le Prunier, et à Amiens sur le Pêcher, le Prunier, le Cerisier et l'Abricotier. J'ai rencontré fréquemment aussi un *Nectria* sur les rameaux atteints depuis quelque temps par la brunissure, mais jamais il ne précédait les plasmodes. Chez l'Abricotier, des kystes orangés ont été observés plusieurs fois en grande abondance, dans la moelle des rameaux supérieurs morts.

(1) *Soc. bot.*, 1895, 467; 1896, 513, et *Thèse de pharmacie de Paris*, 1895.

Il est fréquent de rencontrer, chez tous les arbres de cette famille (et aussi chez les *Aurantiacées*), le collet, au niveau de la terre ou immédiatement au-dessous, fortement renflé, fendu longitudinalement en plusieurs points de son pourtour et couvert de gomme s'échappant de ces fentes; l'intérieur est abondamment rempli de plasmodes. Cette gomme desséchée, durcie, peut fort bien empêcher la formation de tissus nouveaux quand le cambium n'est pas entièrement détruit; c'est ce qui expliquerait les réussites que l'on aurait obtenues en pratiquant sur le tronc, dans la région attaquée, des fentes longitudinales.

Sous le nom de « Milchglanz des Steinobstes », Sorauer (1) et plus tard Aderhold (2) ont décrit une manifestation morbide accompagnant la gommose; les feuilles de Prunier et d'Abricotier présentaient un éclat blanc dû au décollement de l'épiderme. Les gouttelettes analogues à du sirop, dont parle Sorauer, devaient être des plasmodes condensés de *Pseudocommis*. Je n'ai jamais observé cette affection chez les arbres fruitiers, mais un aspect absolument semblable chez le Laurier Tin et, là, c'était bien de la brunissure.

Le *Cylindrosporium Padi* Karst., dont parle Paumel (3), doit être très probablement précédé par cette même maladie. Je n'ai pu me procurer « Peach yellows and Peach rosette (4) »; d'après ce que m'en fait connaître une analyse, j'ai lieu de croire qu'il s'agit encore de brunissure.

Chez les Amygdalées comme chez les Pommiers, les régions voisines des nœuds sont souvent plus gravement atteintes que les autres; chez les premières, c'est surtout dans cette région qu'apparaissent les lacunes gommeuses, qui, chez les seconds, sont remplacées par des chancres profonds.

A Amiens, j'ai vu des Poiriers attaqués par la brunissure présenter les symptômes suivants : les feuilles jaunissaient à partir du sommet des rameaux; les supérieures étaient souvent atrophiées et déformées; cet aspect chlorotique pouvait s'étendre sur tout l'arbre, ou bien les sommets seuls d'un plus ou moins grand

(1) Sorauer, *Pflanzenkrankheiten*, 1886, I, p. 141.
(2) Aderhold, *Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten*, 1895, V, p. 86.
(3) *Spot disease of Cherry* (*Jowa agricult. exper. station Bulletin*, 13, analysé dans le *Zeitsch. f. Pflanzenkr.*, 1893, p. 47).
(4) *Unit. Stat. Depart. of Agric. Farmers Bulletin*, n° 17, 1895.

nombre de branches semblaient atteints. Plus tard les feuilles supérieures tombèrent et quelquefois noircirent préalablement et le même phénomène atteignit successivement les feuilles placées de plus en plus bas.

L'examen des rameaux dégarnis de feuilles permet de reconnaître des plasmodes très abondants, ayant envahi la zone cambiale et laissant dans cette région après leur passage des décollements, des lacunes.

Les sommets des rameaux eux-mêmes peuvent mourir et se dessécher; j'en ai observé quelques-uns qui avaient pris une coloration noire et présentaient la consistance du caoutchouc.

Le dépérissement des Pommiers étudiée par Crié (1), dépérissement qui décime ces arbres en plusieurs contrées de la Bretagne, de la Vendée, de la Normandie et des Pyrénées, doit être très probablement dû à la brunissure.

J'ai examiné plusieurs fois des Pommes piquées, c'est-à-dire présentant, à quelques millimètres sous la surface épidermique, des taches brunes, tandis que la surface elle-même semble saine. Cette altération rend amère la chair qui la présente. C'est, je crois, ce que les Allemands appellent « *Stippen* ». La tache brune et les régions voisines étaient littéralement bourrées de magnifiques plasmodes de *Pseudocommis;* dans quelques cas aussi on observait en outre quelques filaments de Champignons.

Sorauer décrit (2) une altération vitreuse de la Pomme (Glasigwerden der Aepfel), et signale ce fait que le chloroiodure de zinc fit apparaître dans les cellules de la chair des gouttelettes jaune d'or; ce pourrait fort bien être des plasmodes de *Pseudocommis.*

AURANTIACÉES. — Je n'ai pas eu l'occasion d'observer la gommose des Aurantiacées; celles que j'ai vues atteintes de brunissure n'avaient pas d'écoulement gommeux; je suis pourtant porté à croire que c'est à la brunissure qu'il faut l'attribuer, d'après les descriptions qui en ont été données (3).

(1) *Bull. du Min. de l'Agric.*, 1895, p. 803, note.

(2) *Pflanzenkrankh.*, 1886, I, p. 142.

(3) Briosi, *Atti della Accademia dei Lincei*, II, sér. 3 a (*Intorno al mal di gomma degli agrumi*).

Valery Mayet, *Rapport sur une maladie affectant les Citronniers dans l'arrondissement de Calvi* (*Bull. Minist. Agric.*, 1891, p. 449).

M. Valery Mayet, à qui j'avais écrit pour lui demander des matériaux, n'en avait pas conservé.

Cette maladie est désignée aux États-Unis sous le nom de « Foot Rot ». On y observe aussi une autre maladie, « Die Back », qui pourrait bien être également l'œuvre du *Pseudocommis* (1).

Grevillea robusta. — J'ai observé une allée de ces arbres dans lesquels des clous avaient été enfoncés pour fixer une Ronce artificielle. Ces blessures devinrent le siège d'écoulements gommeux et la plupart des arbres sont morts. Cette matière gommeuse à demi séchée s'étire comme du caoutchouc; elle s'écoule de l'arbre à l'état liquide. Elle contient des plasmodes sphériques du *Pseudocommis*, des Bactéries et par places quelques filaments de Champignons. Je n'ai pu observer l'affection à son début; aussi ne puis-je être affirmatif sur la première cause du mal qui, par analogie, ne me semble guère douteuse.

Figuier. — J'ai observé fréquemment la brunissure sur le Figuier, mais jamais à l'état grave. Le « Marciume del Fico » de Savastano doit être cette forme, si j'en juge par la description lue dans Sorauer (*Pflanzenkr.*, 1886, I, 883).

Chataignier. — La lecture du travail de de Seynes (2), « Le parasite de la maladie des Châtaigniers », m'avait amené à conclure qu'il s'agissait presque certainement de brunissure; celle des rapports de Crié (3) me confirma dans cette manière de voir. La maladie de l'*encre* décrite par Gibelli (4) est très vraisemblablement la manifestation de la même maladie sur les racines. Je désirais avoir cependant des matériaux et avais écrit dans ce but à MM. Crié et Prillieux; je n'ai reçu ni réponse, ni échantillons.

Noyer. — Comme je l'indique dans mon travail, fait en collaboration avec M. Brives, j'ai observé la brunissure sur le Noyer et les noix en Algérie, à l'automne 1894 et au printemps 1895. En

(1) Voyez sur ce sujet, *Fertilization of the soil as affecting the orange in health and disease* by Webber (*U. St. A. Dep. of Agr. Yearbook for* 1894).
(2) *Association française pour l'avancement des sciences*, 1879.
(3) *Bull. Minist. Agric.*, 1894, p. 884, et 1895, p. 803.
(4) *Arch. ital. de biologie*, 1883, III, p. 123.

1896, des Noyers de semis de deux ans sont morts; la tige était desséchée à partir du sommet et la racine pourrie présentait des corps céroïdes de *Pseudocommis*.

Savastano (1) cite le noircissement du Noyer comme étant une maladie analogue à celle de l'*encre* des Châtaigniers. Il parle aussi de fruits et feuilles attaquées. J'ai observé la brunissure sur différents autres arbres ou arbustes : Plaqueminier, *Ligustrum;* Olivier, Tilleul, Ailante, Pistachier, Érables, Vigne, *Catha*, *Magnolia*, *Ficus elastica;* Mûrier, diverses Araliacées, *Aucuba;* divers Cornouillers et *Laurus*, *Rhamnus Alaternus*, *Eucalyptus*, Grenadier Caroubier; divers *Acacia*, *Erythrina*, Chêne, Châtaignier, Noyer, Noisetier, *Ginkgo*, Cyprès, Pins.

J'ai fait en Algérie, sur la Vigne, des observations qui confirment celles de M. Roze, relativement aux effets du *Pseudocommis* sur les grappes de raisin. J'ai vu, sur les grains, des taches irrégulières brunes, certaines recouvertes en partie de liège et envahies par le *Pseudocommis*. Parmi les grains dont il s'agit, les uns étaient encore verts, alors que les autres grappes étaient depuis longtemps mûres; d'autres plus avancés étaient flétris et se détachaient facilement.

Quant aux raffles, quand elles sont fortement attaquées, toute la région placée au delà du point d'attaque se dessèche et les grains se flétrissent s'ils ne sont pas encore mûrs. Elles prennent quelquefois une coloration brun noir et la consistance du caoutchouc (j'ai observé une modification tout à fait analogue à Amiens, sur certaines pousses terminales de Poirier atteintes de la même maladie).

La brunissure du Lierre se manifestant par des taches bordées d'un liséré brun sur les feuilles a été signalée par M. Allescher (2); il l'attribue à divers Champignons qui ne jouent cependant que le rôle de saprophytes. M. Roze a récemment fait la même constatation.

CONIFÈRES. — Il y aurait lieu de rechercher si la formation de la résine en dehors des canaux n'a aucun rapport avec la brunis-

(1) *Compt. rend. Ac. Sc.*, 1894, t. 99, p. 987.
(2) *Zeitschrift f. Pflanzenkrank.*, 1895, V, p. 142.

sure et ne doit pas être rapprochée de la gommose. Le *Pseudocommis* est particulièrement difficile à reconnaître au milieu de la résine, à cause de la réfringence de cette dernière.

II. Le Sereh de la Canne a sucre.

Le Sereh est une maladie de la Canne, caractérisée par une diminution de la croissance, de courts entre-nœuds, des feuilles petites et rapprochées qui affectent alors quelquefois une disposition en éventail, et un développement anormal de rameaux et aussi de racines adventives sur la partie aérienne et souterraine de la tige. L'aspect de la plante malade diffère ainsi tout à fait de celle d'une plante saine.

Dans la tige on trouve des faisceaux teintés de rouge; cette coloration gagne ensuite les tissus environnants. Les vaisseaux sont obstrués par des masses jaunâtres, puis rougeâtres ou brunes, qui ne sont autres que des kystes. J'ai constaté, en Algérie, la brunissure dans la Canne en 1895; j'ai vérifié l'existence du *Pseudocommis* sous toutes ses formes dans des échantillons de Cannes provenant des Antilles; les régions de la tige colorées en rouge le contiennent abondamment, et j'ai tout lieu de croire, d'après les descriptions, que le Sereh des îles de la Sonde est uniquement dû à ce parasite.

Le *Pseudocommis* joue aussi un rôle dans d'autres manifestations morbides de la Canne; c'est à la suite de ses plasmodes que semblent surgir d'autres Champignons, le *Colletotrichum falcatum* (c'est alors la maladie que l'on nomme *Rood-snot*, aux îles de la Sonde) et le *Trichosphæria Sacchari* aux Antilles.

Janse avait attribué le Sereh à des Bactéries; j'ai montré que ces organismes n'étaient nullement les auteurs de la maladie et qu'ils existaient non pas à l'intérieur, mais à la surface de la Canne à sucre.

III. Nodosités des racines.

J'ai examiné différents tubercules de Légumineuses et j'y ai rencontré fréquemment, en outre du *Rhizobium* et des Bactéroïdes, des plasmodes qui m'ont bien paru appartenir au *Pseudocommis*. On sait que les tubercules de l'*Alnus glutinosa* semblent

jouer un rôle physiologique semblable à ceux des Légumineuses pour la fixation de l'azote (1). Les tubercules de l'Aulne ont été attribués au développement d'un Champignon, le *Schinzia Alni*, par Woronin (2), puis à un *Plasmodiophora* par Gravis (3) et par Möller (4); enfin Woronin (5) y reconnaissait la présence simultanée de ces deux organismes. D'autre part, Warming signalait (6) un *Plasmodiophora* dans les tubercules d'*Elæagnus*, tandis que Brunchorst (7) considère les tubercules d'Aulnes et d'Éléagnacées comme présentant un Champignon s'écartant du *Schinzia* de Nägeli et qu'il nomme *Frankia subtilis*.

J'ai moi-même étudié des tubercules d'Aulnes provenant de Renancourt, près Amiens, et d'*Hippophae rhamnoides*, recueillis à Cayeux-sur-Mer (Somme). Dans les uns et les autres, j'ai trouvé des agglomérations de vésicules sphériques de 3 à 4 μ; c'est ce que Woronin a décrit comme les spores du *Schinzia Alni;* des filaments mycéliens existent peut-être à d'autres époques, je n'en ai pas rencontré dans mes matériaux recueillis en juillet. En outre, de ces formations, j'ai trouvé toujours des plasmodes de *Pseudocommis*, difficilement visibles cependant dans l'Aulne où un traitement préliminaire par la Javelle, puis par l'acide chromique à 1 pour 100, les met en évidence.

L'Ailante présente dans certains cas des tubercules sur ses racines, je n'ai pu m'en procurer; il serait intéressant de rechercher s'ils contiennent le *Pseudocommis*.

IV. Évolution du Pseudocommis.

Nous ne connaissons du *Pseudocommis* qu'une évolution extrêmement simple; peut-être accomplit-il ailleurs d'autres phases de son existence. La multiplicité extraordinaire des plantes qu'il attaque nous porte à chercher s'il ne pourrait pas aussi se rencontrer chez les animaux.

(1) Expériences de Hiltner, in *Centralblatt f. Bakteriol. u. Parasitenkunde*, 1896, 2e partie, II, p. 97.
(2) *Ann. sc. nat.*, 1867, VII, p. 72.
(3) *Revue mycologique*, 1879, p. 174 et 1880, p. 69.
(4) *Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch.*, 1885, p. 102.
(5) Ibid., 1885, p. 177.
(6) *Bot. Jahresb.*, 1876, p. 439.
(7) *Bergens Müseums Aarsberetning*, 1886, p. 235 et planches.

J'ai trouvé, sur les téguments et à l'intérieur du corps d'altises se nourrissant de Vignes atteintes de brunissure, des plasmodes condensés orangés et des plasmodes incolores de *Pseudocommis*. Cet organisme pouvait avoir été ingéré par ces insectes en se nourrissant, et rien n'autorise à admettre qu'il ait joué un rôle dans leur mort. Je l'ai également rencontré dans leurs larves un peu plus tard. Il est en tout cas certain que les altises peuvent largement contribuer à la dissémination de la brunissure.

Mon attention a été attirée sur le *Molluscum contagiosum* ou *Epithelioma contagiosum*, maladie des oiseaux, rare chez l'homme. Le parasite qui la produit présente avec notre *Pseudocommis* au moins une ressemblance curieuse. Est-ce le même organisme ou bien n'est-ce plutôt qu'une analogie trompeuse?

Un travail de Török et Tommasoli (1) nous indique d'abord que les « amibes » du *Molluscum* résistent aux acides acétique, formique, sulfurique, azotique, chlorhydrique, à la potasse et à l'ammoniaque.

Le Mémoire de beaucoup le plus intéressant sur ce sujet est celui de Pio Mingazzini : « Il Mollusco contagioso ed il variolo dei Colombi (2). » Voici en quelques mots le résumé de ce travail. L'auteur décrit d'abord les symptômes de la maladie chez les oiseaux, puis l'anatomie des nodules qui renferment le parasite; celui-ci, formé d'un protoplasma à vacuoles sphériques inégales, est très variable de forme, sphérique, oblong, polyédrique ou mamelonné. Son seul mode de multiplication chez l'homme et les oiseaux consiste dans le détachement de mamelons, qui émigrent pour infester de nouvelles cellules épithéliales. Il présente des mouvements amiboïdes dans l'eau additionnée de 0,75 pour 100 de chlorure de sodium. Il se cultive bien dans ce liquide ainsi que dans l'eau additionnée de fiente de pigeon, à la température de 38 à 40 degrés (Notre *Pseudocommis* prospère surtout là où les engrais organiques azotés sont abondants). Les conditions favorables à son développement sont l'humidité, une température élevée et des matières organiques en décomposition.

Ce même parasite se retrouve dans les cellules épithéliales de l'intestin de *Blaps*, habitant les pigeonniers; ce sont des corpus-

(1) *Monatshefe f. praktische Dermatologie*, X, n° 4.
(2) *Boll. della R. Accademia medica di Roma*. Ann. XX, 1893-1894.

cules de plasma hyalin *sans noyau*, qui se revêtent ensuite d'une membrane, deviennent mamelonnés et dont chaque mamelon donne une spore sphérique, verdâtre ou bleuâtre. C'est cette forme qui a été trouvée par Schneider, dans l'intestin de la larve du *Tenebrio molitor* et dans les *Blaps*, vivant dans les écuries et non dans celles habitant les caves (il faut des végétaux d'où proviendrait le germe). Il l'avait nommée *Chytridiopsis socius*. Les spores se retrouvent dans les excréments des insectes, et les oiseaux s'infestent avec leur bec. Pio Mingazzini a vérifié que l'inoculation avec ces spores a donné le *Molluscum* aux oiseaux.

V. Traitement.

Nous avons vu que les fortes attaques de brunissure correspondent à des périodes prolongées d'humidité, de brume. Nous pouvons, dans une certaine mesure, combattre cette influence fâcheuse, en saupoudrant sur toute la plante de la chaux récemment éteinte. Ce remède est dans certains cas très efficace et le couvre d'un enduit protecteur. Il doit être appliqué plusieurs fois si la température reste humide. Le soufre semble donner de bons résultats, à la condition d'être appliqué de très bonne heure et que le soleil apparaisse pour permettre son efficacité. Les sels de mercure, très vantés dans ces derniers temps pour certaines maladies de la Vigne (1), devront être expérimentés, ainsi qu'une solution étendue d'essence de Moutarde, d'alcool allylique.

On devra éviter les engrais organiques, les engrais verts, le fumier mis en abondance; il faudra drainer les terrains humides, peu perméables.

La prudence conseille d'éviter le plus possible les plaies qui peuvent permettre la pénétration plus facile des germes. La taille est pourtant nécessaire pour bien des cultures. Il semble que l'époque à laquelle elle est appliquée ne soit pas indifférente : pour les arbres sujets à la gomme, elle m'a paru bien moins préjudiciable lorsqu'elle est pratiquée tout de suite après la récolte des fruits.

On fera bien de recouvrir les plaies d'un enduit protecteur. Un

(1) On conseille la bouillie bordelaise additionnée par hectolitre d'un litre d'eau, dans laquelle on a fait dissoudre à chaud 2 grammes de sel de cuisine et 5 décigrammes de bichlorure de mercure. On se servira de baquets et d'instruments non métalliques, mais en bois, en verre...

enduit, pour être efficace, doit être bien adhérent sur la surface même en sève, se solidifier sans se fendre et ne pas couler sous l'influence du soleil. Il faut qu'il soit peu coûteux, que son emploi n'exige qu'une faible main-d'œuvre et qu'il soit applicable au pinceau et à froid. On emploie un mélange de chaux hydraulique et de coaltar, en proportions convenables pour présenter une consistance pâteuse. Cet enduit présente l'inconvénient de se fendiller à la longue. Il peut cependant, je crois, avoir des avantages; car la cicatrisation se fait à quelque distance de la section et se trouve protégée par l'enduit encore continu pendant les premiers temps. J'ai employé avec succès un autre mélange qui n'est pas non plus coûteux (il revient à environ 15 centimes le kilo); il contient 20 grammes de goudron, 5 grammes de résine, 1 gramme de suif. On fait fondre à chaud la résine dans le suif, on verse ensuite dans le goudron et l'on agite bien la masse.

Lorsqu'une branche doit être supprimée sur un arbre en culture (1), il est bien préférable de ne pas la couper tout de suite au ras de terre, d'en laisser subsister quelques centimètres qui pourront être retranchés l'année suivante. C'est dans ce chicot que se produiront les fentes du bois sous l'action de la chaleur. Sans cette précaution, c'est le tronc lui-même qui serait mortifié plus ou moins profondément.

Lorsque la maladie est depuis longtemps implantée dans le végétal, si le parasite a envahi les tissus au point d'empêcher la circulation de la sève, ce qui se manifeste par le développement chétif des organes ou leur dessèchement, la section au-dessous de la région observée s'impose. Si le bois présente des colorations anormales, des taches brunes ou noires, ou bien semble sec, on coupera de plus en plus bas, jusqu'à ce qu'on trouve le bois sain et bien vivant. Si toute la plante est envahie, il vaut mieux l'arracher.

L'emploi de l'acide acétique, de l'acide oxalique humectant des loques de toile, des emplâtres d'oseille hachée auraient, paraît-il, donné de bons résultats contre la gommose; de même des fentes longitudinales de l'écorce dans les régions gommeuses; ce dernier remède doit agir en permettant la formation de nouvelles couches ligneuses dont le développement sans cela serait entravé par la pression de l'écorce durcie par la gomme.

(1) En forêt il n'est pas possible de revenir deux fois pour élaguer une branche.

Explication des figures des planches I et II de ce volume.

PLANCHE I.

Coupe transversale de pétiole de *Strelitzia angusta* contenant de nombreux plasmodes spumeux du *Pseudocommis Vitis*, la plupart sont renfermés dans les cellules ; mais l'un d'eux, mis en liberté par le rasoir, s'est échappé et se voit, sous forme de sphère, vers le milieu de la planche.

PLANCHE II.

FIG. 1. — Coupe transversale d'un pétiole.
FIG. 2. — D'une tige de Vigne. Elles contiennent toutes deux des plasmodes de *Pseudocommis Vitis;* dans la fig. 1, les plasmodes, colorés un peu fortement, ne laissent que difficilement voir les vacuoles qu'ils renferment.
FIG. 3 et 4. — Bras de Vigne dirigés en taille courte. La brunissure a atteint fortement ces ceps l'année précédente et les porteurs sont morts l'année suivante ou ne développent que des pousses chétives. C'est cette altération qu'on désigne souvent sous le nom de *Cottis*.

M. Roze fait à la Société la communication suivante :

DES RHIZOTOMES, LES PREMIERS BOTANISTES GRECS; par **M. E. ROZE.**

En parcourant le *Rariorum plantarum Historia Caroli Clusii Atrebatis* (1601) ou *Histoire des plantes rares* de Charles de l'Escluse d'Arras, je fus frappé de rencontrer plusieurs fois les termes de *Rhizotomus*, *Rhizotomi*, *Rhizotomæ*, employés par ce célèbre botaniste, avec des acceptions assez peu différentes, pour désigner d'ordinaire des *Chercheurs de plantes*.

Bien que Rabelais ait francisé ce même terme latin *Rhizotomus* pour créer un nom propre, le mot *Rhizotome* ne se trouve pas dans nos vocabulaires français. Voici le passage du livre de *Gargantua*, chap. XXIII, dans lequel Rabelais s'est servi de ce mot : « ... Passant par quelques prés ou autres lieux herbeux, visitoient les arbres et plantes, les conférants avec les livres des Anciens qui en ont escript, comme Théophraste, Dioscorides, Marinus, Pline, Nicander, Macer et Galen, et en emportoient leurs pleines mains au logis : desquels avoit la charge un jeune page nommé *Rhizotome*, ensemble des marrochons, des pioches, cerfouettes, bèches, tranches et autres instruments requis à bien arboriser. »

D'un autre côté, dans le *Philosophia botanica*, Linné disait, en employant comme Charles de l'Escluse le mot latin *Rhizotomi :*